

JTAM INOVASI AGROINDUSTRI
April 2018 Vol. 1 No. 1 (38-47)

FORTIFIKASI ZAT BESI PADA TEPUNG IKAN GABUS (*Channa striata*) MENGUNAKAN KALAKAI (*Stenochlaena palustris*)

Agustina Pradana Siwi, Hesty Heryani dan Agung Nugroho

Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian-Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 36, PO Box 1028 Banjarbaru, Kalsel 70714
Email: Agustinasiwi1@gmail.com

ABSTRAK

Fortifikasi adalah upaya yang dilakukan untuk menambahkan *micronutrient*, berupa vitamin dan mineral kedalam makanan, kolaborasi antara tepung ikan gabus dan kalakai diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk tepung dengan kandungan zat besi tinggi, selain itu diharapkan dapat lebih mengoptimalkan pengolahan hasil kekayaan sumberdaya lokal. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan kalakai sebagai fortifikasi zat besi pada tepung ikan gabus. Hasil penelitian diperoleh formula terbaik perbandingan 85% ikan gabus dan 15% tanaman kalakai. Hasil analisis laboratorium di ketahui kandungan protein sebesar 60,86%, kandungan air 9,30%, kandungan abu 8,09%, kandungan lemak 2,63% dan memiliki kandungan zat besi sebesar 29,87 mg, formulasi terbaik akan dilakukan analisis harga pokok produksi dengan menggunakan metode *Activity Based Costing*. Berdasarkan analisis harga pokok produksi diketahui biaya persiapan bahan baku sebesar Rp30.609,00 biaya pembersihan sebesar Rp892,00 biaya pengukusan sebesar Rp645,00 biaya pengeringan Rp1.972,00 biaya penggilingan Rp875,00 dan biaya pengemasan Rp457,00 dengan harga jual sebesar Rp45.000,00.

Kata Kunci: ikan gabus, kalakai, fortifikasi, kenampakan fisik, proksimat, *activity based costing*.

ABSTRACT

Fortification is an effort to add micronutrients, vitamins and minerals into the diet, collaboration between snakehead and kalakai fish flour is expected to produce a high-iron starchy flour product, in addition to optimizing the processing of local resource wealth.

The study was conducted by using kalakai as iron fortification in snakehead fish meal. The result of this research is the best formula of 85% snakehead and 15% of kalakai. The results of laboratory analysis in the know the protein content of 60.86%, water content 9.30%, ash content 8.09%, fat content 2.63, and has an iron content of 29.87 mg, the best formulation will be done price analysis principal production using Activity Based Costing method. Based on the analysis of cost of production known raw material preparation cost of Rp30.609, 00 cleaning costs of Rp892.00 steaming costs of Rp645.00 drying costs Rp1.972,00 milling costs Rp875.00 and packaging costs Rp457,00 with the selling price of Rp45.000,00.

Keywords: snakehead fish, kalakai, fortification, physical appearance, proximate, *activity based costing*.

Pendahuluan

Kalimantan Selatan merupakan wilayah yang mempunyai areal lahan perairan yang cukup luas, berupa aliran sungai dan rawa yang didalamnya terdapat berbagai macam ikan salah satunya ikan gabus yang merupakan jenis ikan air tawar dan mempunyai potensi tinggi apabila ditinjau dari sudut pangan dan gizi dari ikan tersebut.

Potensi ikan gabus (*Channa striata*), menurut Dinas Kelautan dan Perikanan di Kalimantan Selatan tahun 2016 sebesar 55.427 ton. Ikan gabus mempunyai banyak manfaat dan jumlahnya yang cukup melimpah, sehingga dilakukan pengolahan ikan gabus menjadi suatu produk yang memiliki nilai tinggi, baik dari segi nilai ekonomi maupun gizi dimanfaatkan menjadi bahan baku tepung fortifikasi.

Fortifikasi merupakan upaya yang sengaja dilakukan untuk menambahkan *micronutrient*, berupa mineral dan vitamin kedalam bahan makanan (WHO, 2006). Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan kalakai sebagai fortifikasi zat besi pada tepung ikan gabus, setiap per 100 g daun kalakai mengandung 291,32 mg zat besi (Maharani *et al.*, 2006). Kolaborasi antara tepung ikan gabus dan kalakai ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah produk tepung dengan kandungan zat besi tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kenampakan fisik terbaik tepung ikan gabus hasil fortifikasi Fe,

menentukan analisis proksimat (kadar air, abu, protein, lemak) dan menentukan data Fe pada formula terbaik, serta menentukan biaya produksi.

Bahan dan Metode

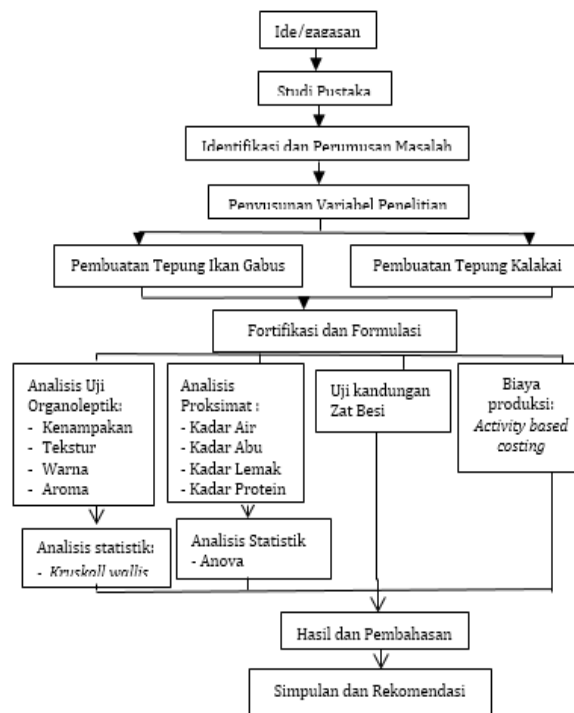
Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ikan gabus, kalakai, air bersih, akuades, indikator PP, HCL, H₂SO₄, NaOH, Heksan, H₃BO₃, kertas saring, plastik klip.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini alat pengukus, blender, kompor, panci, timbangan, ayakan 80 mesh, alumunium foil, loyang, erlenmeyer, nerca analitik, cawan porselin, soxlet, cawan aluminium, *hot plate*, pendingin balik, desikator, pengering (oven), alat penjepit, *soxhlet*, selongsong lemak, tanur pengabuan, pipet, corong buret, tabung *kjeldal*, alat destilasi, labu lemak, cawan petri dan Analisis Fe menggunakan AAS / spektrofotometer serapan atom.

Tahapan Penelitian



Gambar1. Diagram Alir Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak 1 dari satu faktor dengan 7 perlakuan yang diulang sebanyak 2 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan tepung kalakai pada tepung ikan gabus untuk mengetahui kadar Fe (zat besi) dengan persentase yang berbeda. Bentuk design percobaan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Design percobaan.

Rancangan Percobaan								
Ulangan I	A0.1	A1.1	A2.1	A3.1	A4.1	A5.1	A6.1	
Ulangan II	A3.2	A4.2	A5.2	A6.2	A0.2	A1.2	A2.2	

Keterangan:

- A0= tepung ikan gabus 100%
 A1= tepung ikan gabus (95%)dan tepung kalakai sebanyak (5%)
 A2= tepung ikan gabus (90%)dan tepung kalakai sebanyak (10%)
 A3= tepung ikan gabus (85%)dan tepung kalakai sebanyak (15%)
 A4= tepung ikan gabus (80%)dan tepung kalakai sebanyak (20%)

A5= tepung ikan gabus (75%)dan tepung kalakai sebanyak (25%)

A6= tepung ikan gabus (70%)dan tepung kalakai sebanyak (30%)

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan persiapan bahan baku tahapan proses pengolahan tepung ikan gabus dimulai dari pembersihan, pencucian, pengukusan, pengeringan, pengecilan ukuran, pengayakan dan menghasilkan tepung ikan gabus yang berwarna agak kekuningan serta bertekstur halus, adanya Pengolahan ikan gabus sebagai bahan baku tepung fortifikasi diharapkan dapat menjadi suatu produk yang memiliki nilai yang lebih tinggi, baik dari segi nilai ekonomi maupun gizi agar potensi ikan gabus dapat dimanfaatkan secara optimal.

Tepung ikan gabus yang telah dibuat sebagai bahan baku utama tepung fortifikasi memiliki kadar air sebesar 9,04%, kadar abu sebesar 8,15%, kadar lemak sebesar 1,79%, kadar protein sebesar 76,19% dari analisis kimia yang telah dilakukan menunjukkan tepung ikan gabus yang dibuat memenuhi standar tepung ikan dalam 100 g bahan oleh SNI 2715:2013, dapat dilihat pada Tabel 2.

Komponen	Tepung ikan gabus (%)	Standar Tepung ikan (%) SNI 2715:2013/Literatur
Air	9,04	6-10
Abu	8,15	Maks 20
Lemak	1,67	Maks 10
Protein	76,19	Min 60

Sumber : Hasil analisa protein, lemak, kadar air, dan kadar abu tepung ikan gabus.

Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik produk tepung ikan gabus yang difortifikasi dengan kalakai, menggunakan 30 orang panelis sebagai responden dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan kepuasan konsumen terhadap produk yang diujikan, adapun atribut yang dinilai yaitu aroma, warna, tekstur, kenampakan, memfokuskan pada atribut dalam dari produk (Foster, 1981). Dengan skala garis batas terendah 1 (sangat tidak suka) dan batas tertinggi 7 (sangat suka).

Selanjutnya data hasil pengujian organoleptik yang di bagikan kepada responden dilakukan pengujian statistika dengan menggunakan SPSS 16.0. Data hasil pengujian statistika *kruskall wallis* disajikan pada Tabel 3.

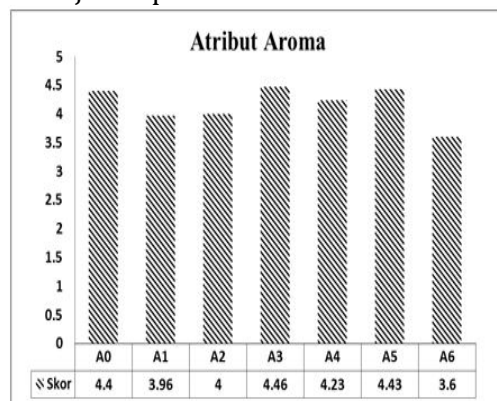
Tabel 3. Hasil pengujian statistika. *Kruskall Wallis*.

Test Statistics ^{a,b}				
	Aroma	Warna	Teksture	Kenampakan
<i>Chi-Square</i>	4.545	50.796	7.843	10.327
<i>Df</i>	6	6	6	6
<i>Asymp. Sig.</i>	.603	.000	.250	.112

Atribut Aroma

Aroma merupakan bau yang sulit di ukur, karna meskipun dapat mendeteksi, tetapi setiap individu memiliki kesukaan yang berbeda (Meilgaard *et al.*, 2007).

Aroma tertinggi dihasilkan pada perlakuan tepung ikan gabus yang difotifikasi adalah A3 (tepung ikan gabus 85% dan tepung kalakai 15%), sedangkan nilai terendah pada tepung ikan yang difortifikasi adalah A6 (tepung ikan gabus 95% dan tepung kalakai 30%). Hal ini menunjukkan bahwa atribut aroma dari tepung ikan yang difortifikasi, setelah diuji berada pada taraf yang dapat diterima oleh Panelis. Hasil uji organoleptik aroma ditunjukkan pada Gambar 2.



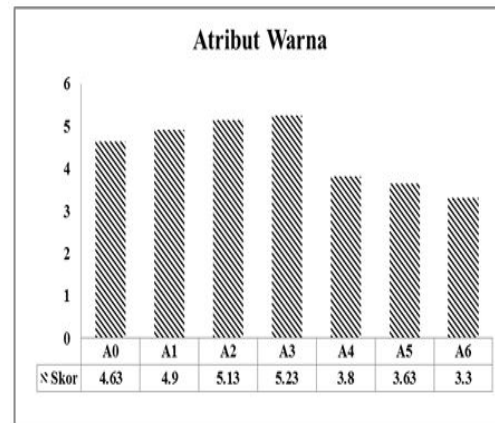
Berdasarkan hasil uji nonparamterik *Kruskall Wallis* pada table 3 dapat ditunjukkan dengan hasil sebesar 0,603 diketahui bahwa penambahan formulasi kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($P>0,05$) terhadap aroma tepung yang

difortifikasi, dikarenakan aroma tepung fortifikasi didominasi oleh tepung ikan gabus.

Atribut Warna

Penilaian rata-rata Panelis terhadap uji organoleptik warna tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai antara 3,3% sampai dengan 5,23% (agak tidak suka sampai agak suka). Nilai warna tertinggi yang dihasilkan pada tepung ikan gabus yang difortifikasi adalah A3 (tepung ikan gabus 85% dan tepung kalakai 15%), sedangkan nilai terendah pada tepung ikan gabus yang difortifikasi adalah A6 (tepung ikan gabus 70% dan tepung kalakai 30%).

Hasil uji organoleptik warna ditunjukan pada Gambar 3.



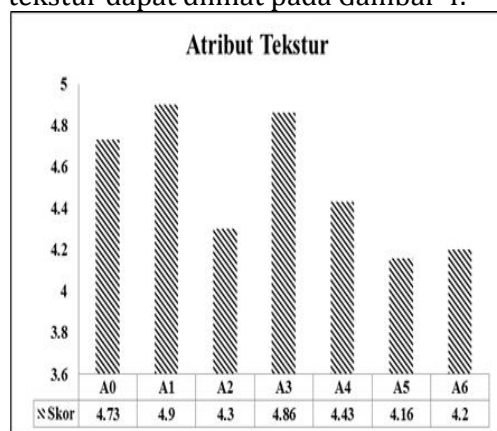
Berdasarkan uji *Kruskall Wallis* pada tabel 3 dapat ditunjukkan dengan hasil sebesar 0,000 menunjukkan perlakuan tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai signifikan ($P<0,05$) terhadap warna tepung fortifikasi, bahwa perlakuan penambahan formulasi kalakai pada tepung ikan gabus memberikan pengaruh perubahan yang signifikan antara satu warna tepung fortifikasi dengan warna tepung fortifikasi yang lain, artinya semakin banyak penambahan formulasi kalakai pada tepung ikan gabus maka perbedaan warna akan semakin terlihat jelas.

Atribut Tekstur

Tekstur adalah penginderaan yang dihubungkan dengan sentuhan atau rabaan dan dianggap sama penting dengan rasa, bau dan aroma karena dapat

mempengaruhi citra dari makanan (Deman, 1997).

Penilaian rata-rata Panelis terhadap uji organoleptik tekstur tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai berkisar antara 4.16% sampai dengan 4.9% (netral). Nilai tekstur tertinggi dihasilkan pada tepung ikan gabus yang difortifikasi adalah A1 (tepung ikan gabus 95% dan tepung kalakai sebanyak 5%), sedangkan nilai tekstur terendah pada tepung ikan gabus yang difortifikasi adalah A5 (tepung ikan gabus 75% dan tepung kalakai 25%). Hasil uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Gambar 4.



Berdasarkan hasil uji nonparamterik *Kruskall Wallis* pada Table 3 ditunjukan dengan hasil sebesar 0,205 dapat diketahui bahwa penambahan formulasi kalakai sebagai fortifikasi ($P>0,05$) tidak signifikan dari segi tekstur, karena saat proses pembuatan tepung fortifikasi sama-sama menggunakan suhu pengeringan (oven) dan ayakan yang sama.

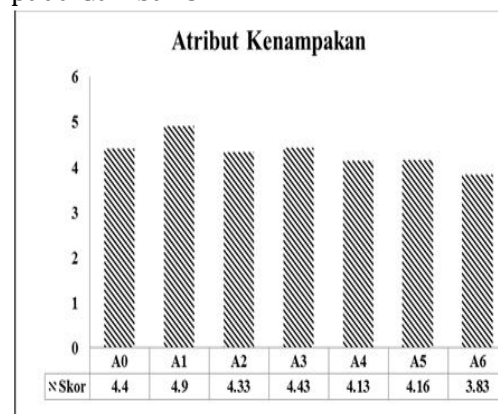
Adanya pengaruh pemanasan pada proses pengeringan tepung fortifikasi dapat mempermudah proses pengeluaran air dalam bahan dan menjadikan produk tepung fortifikasi memiliki tekstur yang kering, semakin rendah kandungan air dalam tepung fortifikasi maka tekstur yang dihasilkan akan semakin kering, adapun suhu pengeringan yang digunakan untuk tepung ikan gabus adalah 60°C dan untuk kalakai suhu pengeringanya 70°C.

Ayakan yang di gunakan pada pembuatan tepung fortifikasi adalah ayakan berukuran 80 mesh untuk semua perlakuan sehingga mempunyai keseragaman partikel tepung fortifikasi

pada semua perlakuan, sehingga tepung fortifikasi yang dihasilkan mempunyai tekstur yang lembut dan kering.

Atribut Kenampakan

Penilaian rata-rata responden terhadap uji organoleptik kenampakan berkisar antara 3.83% sampai 4.9% (Agak tidak suka dan netral). Nilai kenampakan tertinggi dihasilkan pada A1 (tepung ikan gabus 95% dan tepung kalakai sebanyak 5%), sedangkan nilai kenampakan terendah pada A6 (tepung ikan gabus 70% dan tepung kalakai sebanyak 30%). Hasil uji organoleptik kenampakan dapat dilihat pada Gambar 5.

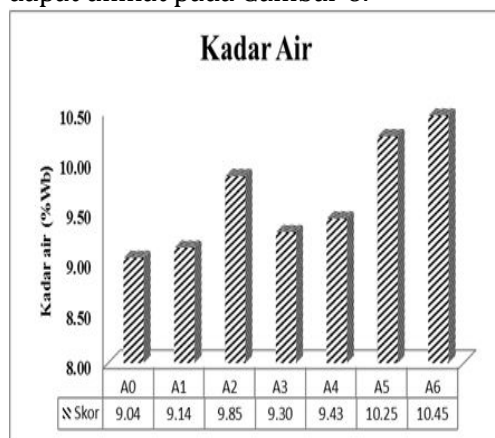


Uji nonparamterik *Kruskall Wallis* pada Tabel 3 sebesar 0,112 menunjukan bahwa perlakuan penambahan kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($P>0,05$). Hal ini menunjukan bahwa perlakuan penambahan kalakai sebagai fortifikasi tidak berpengaruh nyata terhadap kenampakan tepung ikan gabus yang difortifikasi, disebabkan karena adanya lemak yang terdapat pada tepung ikan gabus mengandung pigmen (karotenoid) yang menyebabkan lemak tersebut berwarna selama proses pengeringan dan pigmen mengalami perubahan, dimana perlakuan pemanasan akan mengurangi warna pigmen karena karotenoid tidak stabil pada suhu tinggi. Hal inilah yang menyebabkan kenampakan dari tepung fortifikasi menggunakan pengeringan (oven) dengan suhu yang sama mempunyai kenampakan lebih terang dan terlihat bersih (Kartika *et al.*, 1988).

Analisis Proksimat

Kadar Air

Hasil pengujian kadar air tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai berkisar antara 9,04% sampai dengan 10,45%, kadar air pada tepung ikan gabus paling tinggi didapatkan pada penambahan formulasi kalakai sebanyak 30% sedangkan kadar air paling rendah didapatkan pada formulasi kalakai sebanyak 0%. Kadar air akan semakin menurun jika formulasi kalakai yang digunakan semakin sedikit. Analisis proksimat kadar air tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai dapat dilihat pada Gambar 6.

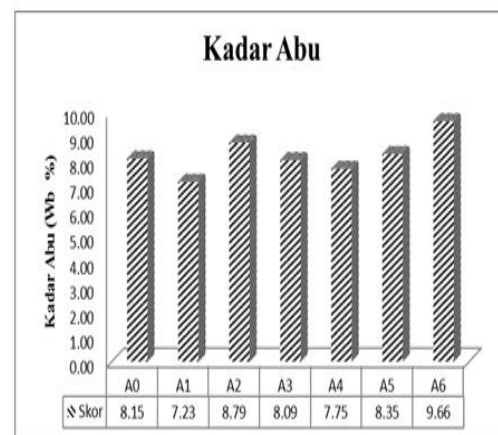


Dari hasil pengujian kadar air pada Gambar 6 kandungan air pada tepung ikan gabus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya formulasi kalakai yang diberikan. Dari hasil diketahui bahwa sampel A2 memiliki kandungan air lebih tinggi jika dibandingkan dengan sampel A3 dan sampel A4 yakni sebesar 9,85%. Berdasarkan SNI 2715:2013 kandungan air tepung ikan maksimal adalah 10% dapat dikategorikan setara karena tidak terlalu jauh berbeda dimana dari semua perlakuan yang diujikan masih dapat dinyatakan sesuai dengan standar SNI tepung ikan.

Berdasarkan hasil uji analisis Anova diperoleh nilai sig sebesar 0,203 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan formulasi kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan terhadap nilai kadar air tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai.

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai berkisar antara 7,23% sampai dengan 9,66%, kadar abu pada tepung ikan gabus paling tinggi didapatkan pada penambahan formulasi kalakai sebanyak 30% sedangkan kadar air paling rendah didapatkan pada formulasi kalakai sebanyak 5%. Analisis proksimat kadar abu tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



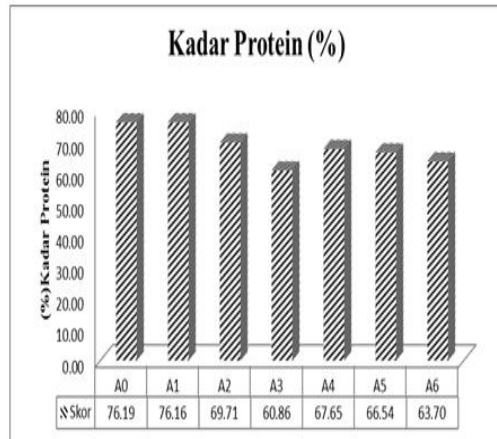
Dari hasil pengujian kadar abu pada Gambar 7 menunjukkan perbedaan kandungan abu pada sampel yang diujikan. Kandungan abu pada sampel tepung ikan gabus yang difortifikasi dengan kalakai jika dibandingkan dengan SNI 2715:2013 masih memenuhi standar dimana kandungan abu maksimal tepung ikan adalah 20%. Penambahan kalakai sebagai fortifikasi tepung ikan gabus tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap kandungan abu bahan.

Berdasarkan hasil uji analisis Anova diperoleh nilai sig sebesar 0,411 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan. Menurut Wijaya (1977), mineral yang digolongkan zat gizi anorganik disebut sebagai unsur abu dalam pangan, karena jika pangan dibakar, unsur organik akan menghilang dan bahan organik (abu) yang tersisa di dalamnya terdiri dari mineral.

Kadar Protein

Hasil pengujian kadar protein tepung ikan gabus yang difortifikasi

menggunakan kalakai berkisar antara 63,70% sampai dengan 76,19%, kadar protein paling tinggi didapatkan pada pada formulasi A0 (100% tepung ikan gabus) sebesar 76,19 sedangkan kadar protein paling rendah didapatkan pada formulasi kalakai sebanyak 15% sebesar 60,86%. Analisis proksimat kadar protein tepung ikan gabus yang di fortifikasi menggunakan kalakai dapat dilihat pada Gambar 8.



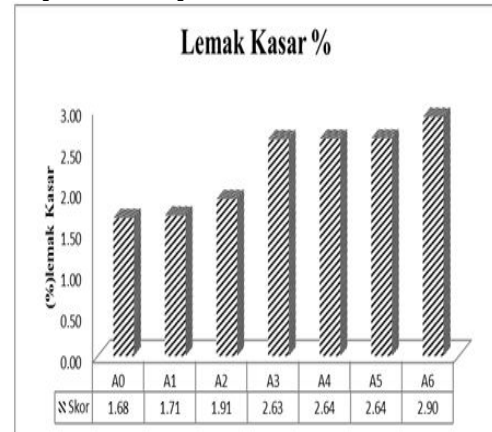
Berdasarkan SNI 2715:2013 kandungan protein tepung ikan adalah minimal 60%, dimana penambahan fortifikasi kalakai pada tepung ikan gabus masih sangat tinggi kandungan proteinnya dan masih memenuhi standar SNI tepung ikan. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi kalakai tidak membuat tepung ikan gabus kehilangan proteinnya.

Berdasarkan hasil uji analisis Anova satu arah diperoleh nilai sig sebesar 0,788 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata. Adanya pengeringan dengan cara pemanasan, dapat memutuskan ikatan tertentu sehingga dapat menyebabkan protein ikan terdenaturasi dan dapat menyebabkan penurunan kadar protein.

Kadar Lemak

Hasil pengujian kadar lemak tepung ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai berkisar antara 1,67% sampai dengan 2,90%, kadar lemak paling rendah didapatkan pada pada formulasi kontrol 0% sebesar 1,67%

sedangkan kadar lemak paling tinggi didapatkan pada formulasi kalakai sebanyak 30% sebesar 2,90%. Analisa proksimat kadar lemak tepung ikan gabus yang di fortifikasi menggunakan kalakai dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Kandungan lemak ikan gabus pada sampel A0 (100% ikan gabus) sebesar 1,67% semakin meningkat kandungan lemaknya ketika difortifikasikan menggunakan kalakai. Berdasarkan SNI 2715:2013 kandungan lemak ikan adalah maksimal 10%, jika kandungan lemak pada bahan tepung fortifikasi terlalu tinggi dapat membuat bahan cepat rusak dikarenakan adanya proses oksidasi (Ketaren, 1986).

Berdasarkan hasil uji analisis Anova diperoleh nilai sig sebesar 0,060 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kalakai sebagai fortifikasi tidak signifikan ($p > 0,05$) berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata, hasil pengujian kandungan lemak tepung fortifikasi masih memenuhi standar SNI 2715:2013 tepung ikan maksimal 10%, yang artinya tepung fortifikasi pada semua perlakuan kadar lemaknya masih sesuai setandar yang di tentukan. Kadar lemak apabila lebih dari 10% maka kenampakan dari tepung ikan terlihat berminyak dan basah (Kurnia *et al.*, 2008).

Penentuan Produk Terbaik

Perlakuan terbaik yang dipilih berdasarkan tingkat kesukaan tertinggi yang dinilai panelis pada semua parameter organoleptik berupa warna, aroma, tekstur dan kenampakan serta dipadupadankan dengan analisa

proksimat kadar air, abu, protein dan lemak untuk menentukan perlakuan terbaik. Penentuan produk tepung fortifikasi terbaik ditunjukkan pada Tabel 4. Tabel 4. Penentuan produk tepung fortifikasi terbaik

Formulasi kalakai	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
Uji Organoleptik							
Aroma	4.4	3.96	4.03	4.46	4.23	4.43	3.6
Warna	4.63	4.9	5.13	5.23	3.8	3.36	3.3
Tekstur	4.73	4.9	4.3	4.86	4.43	4.16	4.2
Kenampakan	4.4	4.9	4.33	4.43	4.13	4.16	3.83
Rata-rata	4.54	4.665	4.4475	4.745	4.1475	4.0275	3.7325
Jumlah	18.16	18.66	17.79	18.98	16.59	16.11	14.93
Proksimat							
Kadar air	9.04	9.14	9.85	9.29	9.43	10.24	10.45
Kadar abu	8.15	7.22	8.79	8.09	7.74	8.34	9.66
Kadar Protein	76.19	76.16	69.71	60.86	67.65	66.54	63.7
Kadar Lemak	1.67	1.7	1.9	2.62	2.63	2.64	2.9

Penentuan formula terbaik diperoleh dari perlakuan A3 (85% tepung ikan gabus dan 15% tanaman kalakai), dapat dilihat pada tabel 3, penentuan tersebut diambil dari nilai rata-rata uji organoleptik pada semua parameter warna, aroma, tekstur dan penampilan yang telah digabungkan, perlakuan tersebut adalah perlakuan dengan nilai tertinggi dapat disimpulkan panelis lebih cenderung menyukai tepung fortifikasi pada perlakuan tersebut dari segi aroma, warna, tekstur dan kenampakan.

Sedangkan penentuan terbaik pada analisis kadar air, abu, protein dan lemak adalah pada perlakuan A3 (85% tepung ikan gabus dan 15% tanaman kalakai) dengan pertimbangan pada formulasi kalakai 15% diharapkan dapat mencukupi kebutuhan zat besi yang diperlukan oleh tubuh setiap harinya berkisar antara 4,7-18,29 mg perharinya.

Analisis Zat Besi

Hasil pengujian analisis kandungan zat besi ikan gabus yang difortifikasi menggunakan kalakai sesuai

dengan formulasi terpilih yaitu sampel A3(Ikan gabus 85% dan kalakai 15%), sebesar 29,872 mg/100 g sedangkan zat besi yang dibutuhkan oleh tubuh setiap harinya berkisar antara 4,7-18,29 mg per hari tergantung dari usia dan jenis kelamin, hasil dari formulasi tepung ikan gabus pada perlakuan terpilih, artinya tepung fortifikasi tersebut dapat mencukupi kebutuhan zat besi yang diperlukan oleh tubuh perharinya.

Zat besi tepung ikan fortifikasi pada formula terpilih juga memenuhi syarat mutu zat besi tepung ikan sesuai SNI 2715:2013, yang mengandung zat besi minimal sebesar 16,6 Mg/100 gr bahan, sedangkan pada formula terpilih dengan penambahan kalakai 15% sebagai fortifikasi sebesar 29,872 mg/100 g, tingginya zat besi pada tepung fortifikasi disebabkan adanya kandungan Fe pada bahan baku lain yaitu kalakai yang ditambahkan dan diformulasikan sebagai fortifikasi.

Perhitungan Harga Pokok Produksi (HPP) Metode Activity Based Costing

Pada tahap akhir penelitian dilakukan analisis biaya produksi produk terbaik dari perlakuan A3(85% tepung ikan gabus dan 15% kalakai). Analisis biaya produksi dilakukan untuk menentukan harga jual, efisiensi biaya dan nilai ekonomis pemanfaatan ikan gabus sebagai tepung ikan berprotein tinggi dan dilengkapi dengan fortifikasi zat besi, harga pokok produksi tepung ikan gabus ditunjukkan pada Tabel 5.

Bahan baku	Pembersihan	Pengukusan	Pengeringan	Penggilingan	Pengemasan
HPP/unit	HPP/unit	HPP/unit	HPP/unit	HPP/unit	HPP/unit
Rp30.609,00	Rp892,00	Rp645,00	Rp1.972,00	Rp875,00	Rp457,00

Penentuan harga pokok produksi tepung fortifikasi per unit pada setiap aktivitas-aktivitas untuk alokasi persiapan bahan baku HPP/unit pada Tabel 5 sebesar Rp30.609,00 alokasi biaya pembersihan bahan baku HPP/unit sebesar Rp892,00 alokasi biaya pengukusan bahan baku HPP/unit sebesar Rp645,00 alokasi biaya pengeringan

bahan baku HPP/unit sebesar Rp1.972,00 alokasi biaya penggilingan HPP/unit sebesar Rp875,00 dan alokasi biaya pengemasan HPP/unit sebesar Rp457,00 dimana perhitungannya sudah jelas sesuai dengan aktivitas yang dilalui pada pembuatan tepung fortifikasi. Harga jual tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Biaya HPP/unit	Tarif kegagalan	Hpp+tarif 5%	Keuntungan	Harga Jual
Rp35.322,00	Rp1.766,00	Rp37.088,00	Rp7.912,00	Rp45.000,00

Dari Tabel 6 yang telah di uraikan pada setiap aktivitas-aktivitas pembuatan tepung fortifikasi maka diketahui harga pokok produksi per unit tepung fortifikasi sebesar Rp35.322,00 setiap proses produksi memiliki resiko kegagalan yang diperkirakan sebesar 5% atau sebesar Rp1.766,00 Harga pokok produksi+5% tepung ikan gabus fortifikasi sebesar Rp37.088,00 dengan harga jual sebesar Rp45.000,00 dan didapatkan keuntungan bersih setiap unitnya pada pembuatan tepung fortifikasi sebesar Rp7.912,00.

Tepung Ikan Gabus	Volume	Harga
Tepung ikan komersial	1 Kg	Rp60.000,00
Tepung ikan fortifikasi	1 Kg	Rp45.000,00

Perbandingan harga pada tabel diatas merupakan perbandingan harga tepung ikan yang sudah ada dipasaran dengan harga tepung ikan fortifikasi. Harga tepung ikan gabus fortifikasi lebih murah dibandingkan dengan harga tepung yang sudah ada dipasaran. Tepung ikan gabus fortifikasi dengan volume 1 Kg harganya Rp45.000,00 sedangkan tepung ikan gabus komersial volume 1 Kg harganya berkisar Rp60.000,00 Jadi produk tepung ikan fortifikasi jika dilihat dari harganya juga bisa bersaing dengan produk lainnya karna tepung ikan gabus fortifikasi lebih murah.

Simpulan

Berdasarkan hasil uji organoleptik dan uji proksimat yang telah dipadupadankan dipilih sampel terbaik pada perlakuan A3 (Tepung ikan gabus 85% dan kalakai 15%) dan didapatkan hasil analisis kandungan zat besi pada tepung fortifikasi sebesar 29,872 mg/100 g sedangkan zat besi yang dibutuhkan oleh tubuh setiap harinya berkisar antara 4,7–18,29 mg per hari, yang artinya tepung fortifikasi tersebut dapat mencukupi kebutuhan zat besi yang diperlukan oleh tubuh perharinya dan pada analisis biaya produksi produk terbaik, didapatkan harga pokok produksi tepung fortifikasi sebesar Rp37.088,00 dengan harga jual sebesar Rp45.000,00 dari harga jual tepung fortifikasi tersebut didapatkan keuntungan sebesar Rp7.912,00 dengan resiko kegagalan sebanyak 5% atau sebesar Rp1.766,00.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2017. *Kalimantan Selatan Dalam Angka 2016*.
- BSN. 2013. Standar Nasional Indonesia-SNI 2715:2013: *Tepung Ikan*.
- Demam, John M. 1997. *Kimia Makanan*. Intitut Teknologi Bandung. Bandung.
- Foster, Douglas W. (1981). *Prinsip-Prinsip Pemasaran Manajemen yang Sukses di Negara Berkembang*. Jakarta: Erlangga.
- Ketaren. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : UI- Press.
- Kurnia, P dan Purwani, E. 2008. *Pemanfaatan Ikan Kembung Sebagai Bahan Baku Tepung Ikan Ditinjau Dari Kadar Abu, Air, Protein, Lemak dan Kalsium*. Jurnal kesehatan. ISSN 1949-7621.

Meilgaard, M., Civille G.V., Carr B.T. 2000.
Sensory Evaluation Techniques.
Boca Raton. Florida: CRV Press.

Maharani M., et al. 2006. *Studi Potensi
Kalakai(Stenochlaena Palustris)
sebagai Pangan Fungsional
Daerah*. Universitas Pertanian
Banjarbaru.

WHO and Agriculture Organization of the
United Nations. 2006. *Guidelines on
foodfortification with
micronutrients*.

Wijaya. 2000. *Analisis Stastistika
dengan Program SPSS 16.0*.
Bandung: Alfabeta.